الصاروخ
خبرات قتاليه على كافة الجبهات
الجزء الأول

.

دروس التصنيع المستفاده

========================

حانمشي شويه طويله في رحلة العراق
لآنها بناء قدره تحت القصف

========================

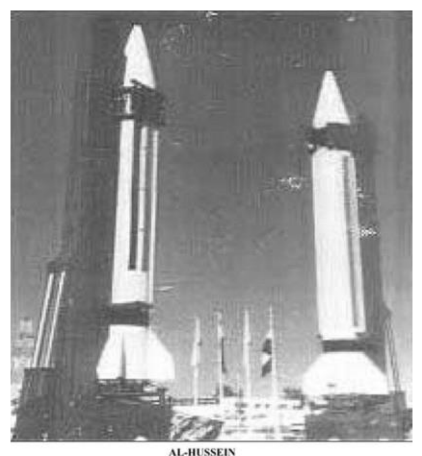
د/أمجد مصطفى أحمد إسماعيل

.









الصاروخ العراقي في مقابل الباتريوت
أم المعارك.
=============
الحسين
======
خلال الفترة من 1988 إلى 1990 ، قطع العراقيون أشواطا واسعة في برنامجهم الصاروخي
كان الهد في في حرب المدن بالصواريخ أسكود أرض ارض
هو أن تقصف طهران على بعد حوالي 300 ميل من الحدود الإيرانية العراقية ، كانت خارج نطاق سكود- بي
غير المعدلة ، والتي يمكن أن تقطع مسافة 300 كيلومتر كحد أقصى.
للتغلب على هذا النقص ، وسع العراق نطاق صواريخ سكود مرتين ، معتمدا على ما يبدو بشكل كبير على
المساعدة الفنية من صواريخ القاهر و الظافر ثم الكوندور /بدر 2000

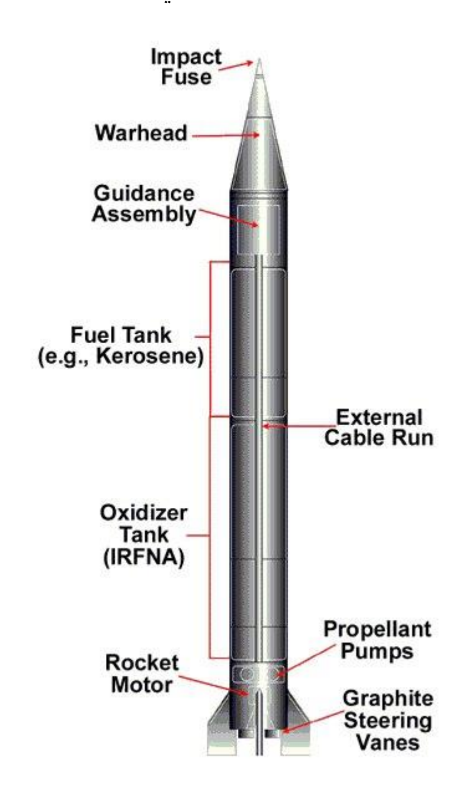
https://www.marefa.org/%D9%83%D9%88%D9%86%D8%AF%D9%88%D8%B1_(%D8%B5%D8%A7%D8%B1%D9%88%D8%AE_%D8%A3%D8%B1%D8%AC%D9%86%D8%AA%D9%8A%D9%86%D9%8A)

كان التحديث الأول
الذي أطلق عليه اسم الحسين
يتراوح مداه بين 600 و 650 كم ، مما سمح بضرب طهران
.
تم تعديل هذا الصاروخ من خلال تقليل الحمولة إلى ما يقرب من 300 إلى 350 كجم.
و كان يبلغ طوله حوالي 11.20 مترًا وقطره 0.90 مترًا
.
يتوافق الحسين بشكل أو بآخر مع SCUD-B (الطول: 11.50 مترًا ؛ القطر: 0.88 مترًا)
.
وضع الحسين أيضًا معظم إسرائيل و كل سوريا في مرمى الضرب
ستون من هذه الصواريخ أطلقت على السعودية و إسرائيل خلال شهري يناير وفبراير 1991.
.
.
في أواخر ابريل 1990 أكمل العراق بناء ست منصات إطلاق صواريخ ثابتة لصواريخ الحسين في مطار H-2
غرب العراق ، بالقرب من الحدود الأردنية
على الرغم من أن المشغل الثابت يوفر دقة أكبر من المشغّل المحمول
إلا أنه أكثر عرضة للهجوم
تم إطلاق غالبية صواريخ العراق من فوق قاذفة الوليد
.
لم يكن خطر العراق فيما يملكه من سلاح
بل في تكوينه قاعدة تقانيين و تكنولوجيين و منظومة المجمعات العسكريه
كانت خبرة أنظمة الدفع الصاروخي

و تقنيات التوجيه والتحكم
و إنتاج هياكل الطائرات
و اكتسب معدات الآلات عالية الدقة ... ألخ
.
.
احد اسباب الحنق على العراق

بعد التطوير الناجح لصاروخ الحسين من صواريخ سكود المستوردة
تعهد العراق بإنتاج هذه الصواريخ محليًا
منذ 1990حدد العراق هدف إنتاج 1000 صاروخ بحلول نيسان 1991
بما في ذلك الجيروسكوبات و عدادات قياس الأرتفاع
.
في عام 1988 ، بدأ العراق في تطوير نظام استرداد أسرع من الصوت بالمظلات لرأس صاروخ الحسين الحربي
استمر البرنامج حتى عام 1990

تم تقصير الحسين في صاروخ حجارة سجيل و هو الصاروخ الذي قصف قبة ديمونا لقلب المفاعل النووي في صحراء النقب بالأراضي المحتله.



نراجع تاني قدرات العراق
================
أمتلك العراق في السبعينات 850 صاروخ R-17 او SCUD .
خطط العراق لامتلاك صواريخ قصيرة وبعيدة المدى و طائرات قاذفة كال TU-22 .
مع بداية الحرب العراقية الايرانية سنة 1980 بداء العراق رحلته مع الصواريخ البالستية قصيرة المدى في حرب المدن
و بنهاية 1982 كون العراق كتيبتين للصواريخ البالستية بكل كتيبة 150 منصة اطلاق متحركة (بخلاف القواعد الثابتة).
قصفت بغداد .. فتحتم الرد بقصف طهران

لذا اتخذ قرار بتعديل الصواريخ R-17 إلى الصاروخ " الحسين". تضمن هذا التطوير زيادة مدى الصاروخ من 320 كم الى 650 كم , و هذا بزيادة طول خزانات الوقود (الكيروسين و النيتريك الاحمر).

.

زيادة طول خزانات الوقود قللت من وزن الراس الحربي من 900 كجم الى ما يقارب 190 كجم
مع استعمال نفس اجهزة gyroscope



استخدم الحسين في اعسطس 1987 واستعمل بكثرة في حرب المدن التي دامت 52 يوما
تفاقر الصاروخ إلى الدقه بنفس معايير القاهر و الظافر المصريين

.

آحد عيوب صواريخ الوقود السائل هو أحتياجها لتموين الصهاريخ مدد طويله تعد بالساعات
مما يجعل عملية الاطلاق طويلة ويتطلب وجود شاحنات لخزن الوقود قريبة من منصة الاطلاق المتحركة.
ز

.

مما قد يعرضها للأنكشاف إن لم تستتر بدوشم أرضيه

عربة ندى تجر صاروخ الحسين

استعمل العراق ثلاث منصات متحركة لصاروخ الحسين



الاولى هي العربة MAZ 8x8 الروسية
والعربة الوليد (مرسيدس)

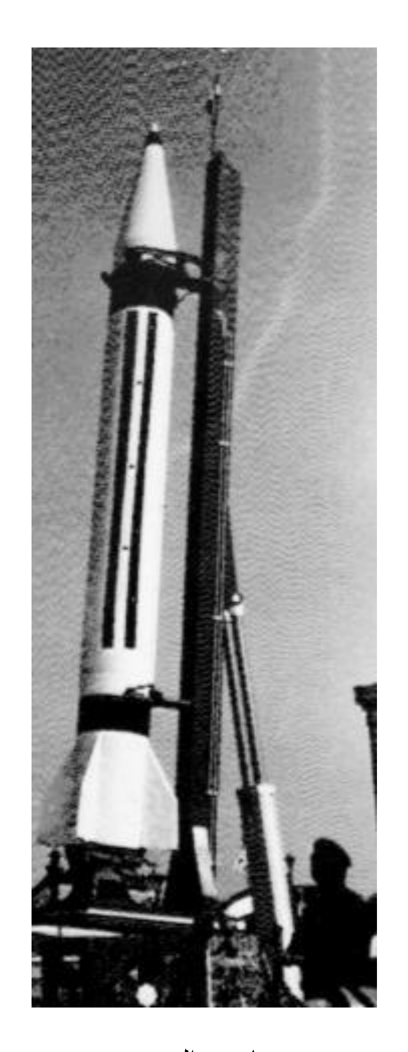


و عربة اخرى باسم الندى (سكانيا سويدية)

.

استعملت ايضا منصات اطلاق ثابتة متكونة من حاملة الصاروخ واجهز الرفع الهيدروليكية مثبتة على قاعدة صخرية.

تواجدت هذه المنصات الثابتة غرب العراق قرب قاعدة H-3 المحاذية للحدود مع الاردن.



صاروخ الحسين
===========
الطول 12.46 متر
القطر 0.88 متر
الوزن اثناء الاطلاق 6400 كيلوغرام
وزن الراس الحربي مابين 150 الى 340 كيلو غرام
نوعية المتفجرات متفجرات عادية او رؤس خارقة للكونكريت بالاضافة الى رؤس حربي تضم متفجرات وشضايا حديدة
انظمة التوجيه تتضمن ثلاث gyroscops تعدل مسار الصاروخ في الاتجاه الافقي والعمودي.
مدة تحليق الصاروخ 7 دقائق كافية لمسافة 650 كيلومتر
مدة عمل المحرك 75 ثانية, ينتهي عمل المحرك بنفاذ الوقود على ارتفاع ما بين 40 الى 55 كيلو متر
المدى الادنى للصاروخ 150 كم
المدى الاقصى 650 كم





بصاروخ "العباس"
============
يصل مدى هذا الصاروخ الى 900 كيلومتر
وتم اللجوء الى نفس الطريقة في زيادة مدى الصاروخ
لكن هذه المرة تم زيادة طول الصاروخ ليصل الى 14,5 متر
وقطر الصاروخ 0,88 متر .
زيادة طول الصاروخ ضرورية لاستيعاب خزانات الوقود الكبيرة التي صممت لاستيعاب كميات من الوقود اكثر من الموجودة في خزانات صاروخ الحسين.

.

الراس الحربي زنه 200 كيلوجرام
والصاروخ يستعمل نفس اجهزة التوجيه المستعملة في صاروخ الحسين (قطر الخطاء يصل الى 300 متر)

.

لكن هذا الصاروخ لم يكن متوفر باعداد كبيرة

مع نهاية الثمانينات كان لدى العراق اكثر من مشروع للصواريخ البالستية غير صواريخ الحسين والعباس.

.

كان هناك صاروخ العابد وهو صاروخ طوله 25 متر
العابد يتكون من محرك ذو ثلاث مراحل
المرحلة الاولة والثانية تتكون من محركات الحسين ب
ينما المرحلة الاخيرة تتكون من محرك صاروخ الدفاع الجوي سام-2
كان من المقرر ان يحمل هذا الصاروخ اقمار اصطناعية الى الفضاء .
بما يعني أنه كان يستطيع بلوغ المدار البالستي على أرتفاع 800 كم

.

.

و كان هناك صاروخ تموز-1
مداه الى 1300 كيلومتر
كان يستطيع حمل رؤوس نووية

.

و كان هناك بدر-1(كوندور)
صاروخ ذو مرحلتين يصل مداه الى 1000 كيلومتر
صاروخ وقود صلب سريع الاطلاق.

.

بدأ المشروع في الثمانينات و أنتهي بفض عقود الشركات و بحالات تجسس
و هكذا
مع بداية 1990 ادخل العراق 17 صاروخ بدر-1 الى الخدمة مع منصات الاطلاق والمعدات التقنية



PAC

سكود مقابل الباتريوت
=============
نبدأ مع الباتريوت
============
كلمة الباتريوت (PATRIOT) تعني –الوطني- الاسم الحقيقي للباتريوت أو الاسم الكودي له هو (MIM-104A)
أي نظام دفاع جوي حاليا هو منظومة معقدة جدا جدا
و الباتريوت يعتبر حاليا من أعقدها منذ نسخته PAC-3
الباتريوت منظومة ظلمت ظلما كبيرا عندما حورت من مهمتها الرئيسية وهي التصدي للطائرات إلى مهمة أصعب وهي التصدي للصواريخ .



صورة عملية الإطلاق.mp4

فكر الأمريكيون بمنظومة صواريخ قصيرة المدى مضادة للصواريخ المعادية في عام 1961 وفي عام 1967 حصلت شركة رايثون (RAYTHEON) الأمريكية على عقد لتطوير نظام الصاروخ وجرت التجارب عام 1970 وتمت الموافقة على إنتاجه عام 1976

.
ثم أوقف المشروع
لتعمل أمريكا في منتصف الثمانينات على تعديل الباتريوت الذي لم يصمم أساسا لاعتراض الصواريخ بل لاعتراض الطائرات
و لكن تم تعديله لكي يكون قادرا على مهمة اعتراض الصواريخ المعادية
و تمت تجربته أول مرة كمعترض للصاروخ لانس عام 1986 ونجح في إعطاب أجهزة التوجيه و السيطرة للصاروخ و حرفه من مساره (أي انه لم يدمر الصاروخ) وهذا كان الهدف الأساسي منه وهو إبعاد الصاروخ عن هدفه لأن احتمال التدمير ضعيف جدا

بعد حرب الخليج الثانية
بدأ الأمريكيون بالمرحلة الثانية
و هي الاستفادة من دروس حرب الخليج

.
النسخة PAC-2 أضافت تحسنا ملحوظا على مواجهة الصواريخ البالستية
أضيف خلالها تعديلات للرأس المنفجر للصاروخ
وذلك تكبير حجم شظايا الرأس المتفجرة بحيث عندما لايتوافق مسار الصاروخ مع مسار الهدف ينفجر الباتريوت بالقرب منه ناشرا 700 شظية في كل الاتجاهات

ليضمن على ألأقل إعطاب الصاروخ المعادي أو تدميره أو حرفه عن مساره و إفشال عملية الوصول لهدفه
(التدمير ليس أولوية بالنسبة للتصدي للصواريخ)
وقد أثبتت التجارب العملية في غزو العراق دقة هذه النسخة .



صورة PAC-3
===========
لم يكن الأمريكيين راضين عن عملية حرف الصاروخ المهاجم عن مساره فمن الممكن أن يسقط الصاروخ المهاجم ذو المسار المنحرف على منطقة سكنية أو هدف حيوي آخر
فقام الأمريكيون بإنفاق أكثر من مليار دولار فقط لتحديث الباتريوت فخرجت النسخة PAC-3 التي تعتمد على طاقتها الحركية لإصابة هدفها بسبب الدقة الكبيرة جدا فالصاروخ هنا لن ينفجر بالقرب من هدفه بل سوف يصدمه صدما مباشر (دقة كبيرة جدا)

.
صاروخ هذه النسخة أخف وزنا من كل صواريخ النسخ السابقة إضافة لصغر حجمه وسرعته ومناورته الكبيرة ورشاقته
(وهناك تقارير تقول عن قدرته على صد الصواريخ الجوالة)
=========================
تمكنت هذه النسخة من صد أكثر من صاروخ صمود عراقي وصواريخ أبابيل مهاجمة ودمرتها تدميرا كاملا ومباشرا في غزو العراق 2003 .
=========================



آلية عمل الباتريوت
============
تتكون منظومة الباتريوت من محطة السيطرة التي تقوم بتحديد أولوية الأهداف بالتعاون مع الأقمار الصناعية التي مهمتها كشف إطلاق العدو لصواريخه بمجرد تشغيل محركاتها وأنبعاث حرارتها وحساب مسارات الصواريخ لكي تستعد بطارية الباتريوت القريبة للتصدي .

.

.

يعني إذا حيدت الأقمار الأصطناعيه حتما ستفشل الباتريوت

.

تتكون البطارية من :
PHASED ARRAY RADAR) -1) :
و هو رادار متطور يتم توجيه أشعته الرادارية إلكترونياً (اي انه بدون اجزاء متحركة) و هو دقيق جداً و من الصعب تضليله بأساليب التشويش المعهودة و اسمه (AN\MPQ-53) .

ENGAGMENT CONTROL STATION)-2)
أو (ECS)
و هو مكان وجود كمبيوتر التحكم و مكان العاملين في محطة قيادة منظومة الباتريوت و تحوي هذه المحطة كل الأجهزة المطلوبة لتشغيل البطارية و التحكم بها.

3- من 2 الى 8 قواذف صاروخيه , ويمكن ان تتواجد بعيدة عن ال (ECS) و الرادار بكيلومتر واحد , و تقوم هذه القواذف بتلقي الأوامر عن طريق (MICROWAVE DATA LINK) .

رأس الصاروخ يحوي رادار ميليمتري إيجابي عامل بالموجات الملمترية وظيفته تعقب الهدف في المراحل

الأخفاقات :
تسجل للباتريوت عدة إخفاقات في حرب الخليج الثانية (1991)
رغم ان بطارية الباتريوت متابعة 50 هدف والتعامل مع 5 منها دفعة واحدة

.

إلا انه تبين يها أن عدد الصواريخ العراقية التي دمرها الباتريوت أقل بكثير مما نشر
و رغم إطلاق 4 صواريخ تقريبا على كل صاروخ معادي .

.

.

لكن هذا مع النسخة PAC-1 النسخة PAC-3 يسجل له إصابة هدفين صديقين هما طائرة تورنادو GR4 بريطانية في 2003/3/22 عن طريق الخطأ فقد كانت بطارية الباتريوت تعمل على AUTO MODE

.

و كانت طائرة التورنادو في مرحلة landing approach يعني إنها تهبط وقد أوقفت كل أنظمتها وفي منطقة صديقة و أوقفت أنظمة IFF وهي أنظمة التعرف على العدو الصديق فقد أطبق عليها الباتريوت كونه كان أوتوماتيكيا ومن ثم أطلق ولم يكن بقدرة التورنادو المناورة لأنها كانت بسرعة بطيئة جدا وهي تهبط

.

و قد أسقط الباتريوت أيضا طائرة F/A-18 تابعة لسلاح البحرية الأمريكي في 2003/4/2 .

.

.

مما سبق يظهر لدينا أن أخطاء الباتريوت هي أخطاء كمبيوتر أو أخطاء برمجية يمكن تلافيها في المستقبل



نبدأ بالجزء الثاني : صواريخ (سكود) - النسخ
(R-11)-(R-17) – (SS-1B)-(SCUD)-(R-300) العراقية (الحسين)-(العباس)
.
النسخ الإيرانية (شهاب 1)-(شهاب 2)
.
النسخ الكورية –(نودونغ)



صورة لقاذفة السكود القديمة هذه القاذفة كانت تحتاج فريق كبير للإطلاق و إمكانية تحرككها سيئة رغم أنها مجنزرة وتحتاج لمجموعة عمل لدعم عملها

صواريخ السكود ذات شهرة كبيرة وهي صواريخ بالستية متوسطة المدى قادرة على حمل كافة أنواع الرؤوس الجرثومية والنووية والكيماوية
صواريخ السكود بالأساس مشتقة من صواريخ V-2 الألمانية.





نشر الاتحاد السوفيتي هذا الصاروخ
ووزعه على قواته في مطلع الستينيات
كان أول استخدام له في حرب أكتوبر
عندما أطلق المصريين بعض منها لأنهاء الحرب
(نسخة القاهر و الظافر)





صور لجهاز الجيروسكوب

=================

الميزات :

أهم ميزة للسكود هي أن السكود صاروخ أطرش

لا يمكن أن تعدل بمساره بعد أطلاقه

ولا يمكن أن تتحكم به فليس فيه أداة الكترونية فهو يوجه بواسطة البوصلة الجيروسكوبية (GYRO) وجهاز الجيروسكوب (GYROSCOPE) الذي يبقي الصاروخ متوازنا حيث يقوم بإعطاء تنبيهات لجنيحات التوجيه في مؤخرة الصاروخ لتصحح المسار وتبقيه مسار بالستي منتظم لذا فلا يمكن التشويش عليه بأي طريقة فهو أصم كالحجر المقذوف .



الميزة الثانية سهولة الاستخدام

السكود سهل الاستخدام لكن مشكلته في وقوده السائل و وقت التعبئه

.

الميزة الثالثة

قدرة القاعدة على التخفي فهي تشبه شاحنة عادية من الجو والدليل حرب الخليج الثانية فقد هاجمت قوات التحالف حوالي 1500 هدف على أنه قاعدة سكود وقالت أنها دمرت بين 80 إلى 100 قاعدة إن كان بواسطة سلاح الجو أو القوات الخاصة لكن لايوجد أي إصابة مؤكدة استخدمت طائرات الثندربولت A-10 في النهار (وليس كما كان يفتي البعض أنها أخرجت من الخدمة أثناء الحرب) وطائرات الإف 15 F-15E ليلا لصيد القواعد ولكن أغلب

الإطلاقات العراقية كانت في الليل مما كان يزيد المهمة صعوبة أكثر وكثير من الأهداف التي دمرت تبين أنها شراك خداعية .

.

.

,

,

السيئات :

1-فترة الإعداد للإطلاق الطويلة التي تتراوح بين ساعة وأربع ساعات في بعض النسخ .

2-استخدام الوقود السائل وما يترافق استخدامه من صعوبات ووقت كبير .

3-ضعف الدقة في الإصابة بشكل كبير احتمال الخطأ المتوسط حوالي 500 متر لكن من الممكن إن يصل إلى 1000 متر أو أكثر في أحد الأيام قرر العراق تدمير مصفاة نفط إيرانية في خرم شاه وبندر عباس تم أطلاق 13 صاروخ دون جدوى وبعدها أتت الطائرات القاذفة .

صور للشهاب الإيراني





بالنسبة للسكود الإيراني والكوري فقد عدلوه لكن مع أنظمة توجيه أكثر دقة وتعديل مدروس هندسيا أكثر .

يبقى صاروخ السكود حاليا أحد أكثر الصواريخ تهديدا للكيان الصهيوني حتى مع نجاح التجارب على منظومة الحيتس التي تعترضه في المرحلة الثانية والتي يصل ارتفاعها إلى 50 كلم وأظنها منظومة فعالة بسبب خبرة حرب الخليج الثانية وغزو العراق وخبرة العمل على تطوير الباتريوت باك 3.

.

.

التحليل والنتائج : الباتريوت صاروخ أرض جو دقيق جدا ضد الطائرات وهو أدق منظومة حاليا مضادة للطائرات و بالنسبة لتصديه للصواريخ هو نظام فعال لكن إلى حد ما فهو فاشل في حالة الإغراق الصاروخي .

.

أحب أن أذكر هنا أن اعتراض الصواريخ يختلف كليا عن اعتراض الطائرات فمعادلات حامل المسار تختلف بشكل كبير والجمع بين اعتراض الصواريخ واعتراض الطائرات في منظومة واحدة عمل كبير جدا .

.

السكود وأمثاله يبقى ممتازا بسبب كونه أصم وعدم القدرة على التشويش عليه وتبقى عملية إطلاقه بأعداد كبيرة عملية وعملية الإغراق الصاروخية من أنجح الطرق الحالية لإطلاقه .

.

يجب أن لاننسى أن منظومات الدفاع الجوي تتكون من عدة منظومات فلن يكون الباتريوت كالفارس النبيل وحده في الميدان سيكون معه الأقمار الصناعية التي تحاول رصد قاذفات السكود قبل الإطلاق مع رادارات الإنذار المبكر مع بطاريات الحيتس والهوك

.

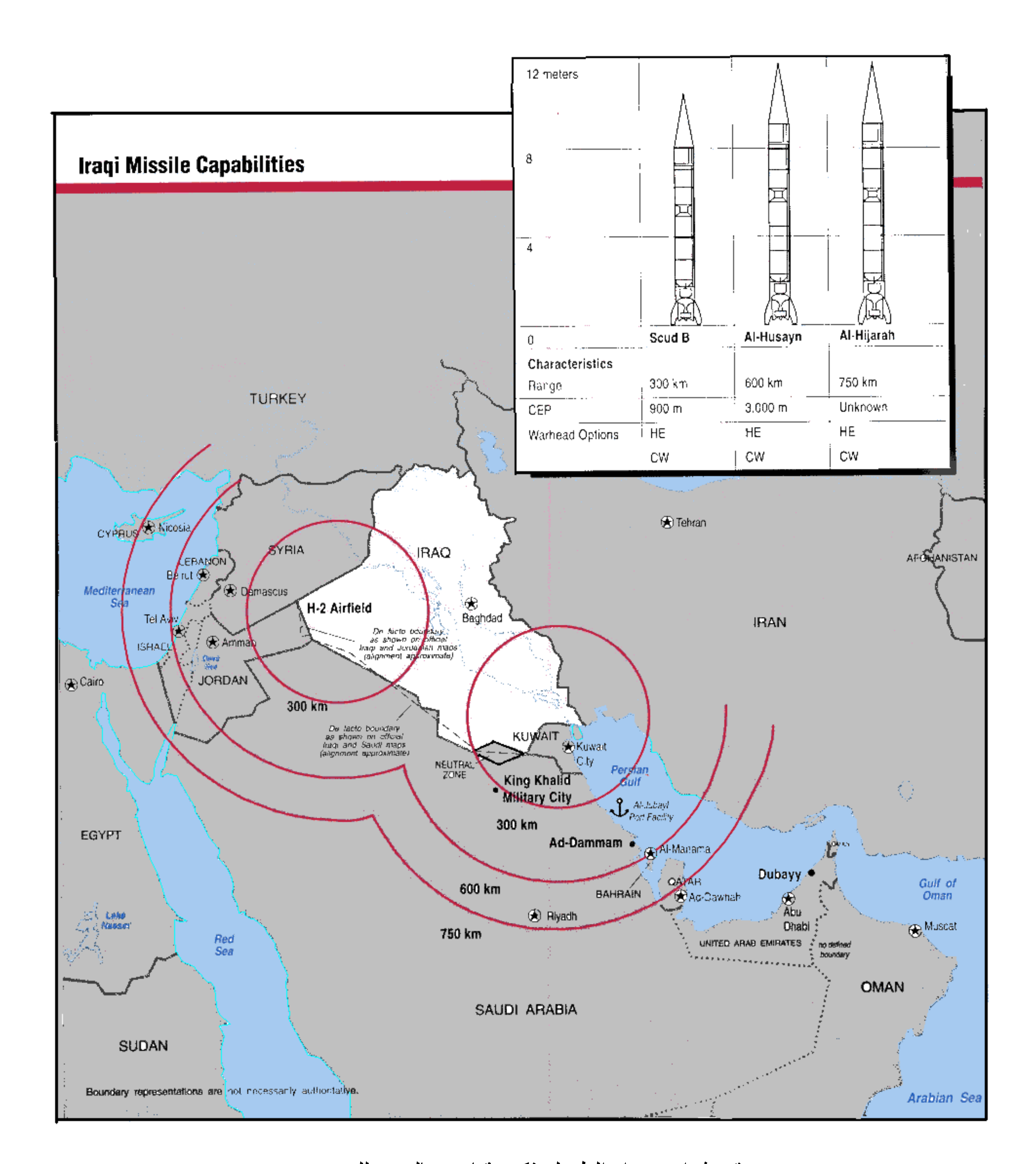
أما السكود مثلا من الممكن أن يطلق معه السوريون صواريخ سام 5 (S-200V) التي من الممكن أن يعتبرها الباتريوت كأهداف وتزيد في عملية الإغراق مع صواريخ بيتشورا وفولغا ستمتلئ شاشات الرادارات بمئات الصواريخ ويصعب تحديد الهدف الحقيقي من الوهمي ويصبح احتمال وصول السكود إلى أهدافه وعدم صيده كبير جدا .

.

حاليا<h1>صواريخ سكود السورية</h1>ذات الحظ الأوفر في إصابة إسرائيل بسبب قصر زمن الإنذار وسهولة الإغراق الصاروخي إذا استعملت صواريخ الدفاع الجوي كأفخاخ للتضليل

.

وأظن ان عملية جريئة لقاذفات السوخوي 22 والسوخوي 24 أثناء الإغراق الصاروخي قادرة على تحقيق ضربة كبيرة للدفاع الجوي الإسرائيلي أو لتدمير عدد من الأهداف الحيوية التي تحتاج دقة إصابة مضمونة .



تبقى ذراع صدام الطويله فكره قياسيه بالنسبه للبتريوت

.

تختلف فكرة عمل صاروخ الباتريوت حسب نوعه

ففي حالة صواريخ 2-PAC تعمل من خلال ان يقوم الرادار بمسح السماء وعند رصد هدف ما يقوم المشغل او نظام التحكم بارسال الاشارات الالكترونية الخاصة لتحديد ما اذا كان ذلك الهدف عدوا ام صديقا فاذا تبين ان الهدف عدو يقوم نظام التحكم بتوجيه مبدئي لمنصة الاطلاق ويطلق صاروخ الباتريوت من المنصة ويبقى الصاروخ متصلا مع نظام الرادار لتوجيهه الى الهدف من خلال قيام الرادار باضاءة الهدف بواسطة شعاع ليزر ليتمكن صاروخ الباتريوت من التقاط الضوء المنعكس عن هذا الهدف ليتتبعه ومن ثم ينفجر عند اقرب نقطة تلاقي بين الصاروخ والهدف.

.

اما نظام 3-PAC فيختلف تماما حيث ان الصاروخ مزود بمستقبل رادار وكمبيوتر للتحكم في توجيه الباتريوت تجاه الهدف وهنا على الباتريوت ان يصطدم مباشرة بالهدف من خلال قيام رادار الصاروخ باستقبال المعلومات من رادار المنصة وعليه يقوم كمبيوتر الصاروخ بالتحكم باجنحة التوجيه ليصل صاروخ الباتريوت الى الهدف ويصطدم به.

هنا نشر شبكه من طائرة القدس يصبح هاما في تعطيل قدرات الباتريوت حتى لو بغمره بوابل من الصواريخ الصغيره جو ارض و التشويش

.

كما يحول نشر هذه الشبكه دقة الصاروخ المبني على اساس الأسكود إلى دقة توازي دقة باتريوت باك 3

في النسخ البالستيه التي تصعد للمدار البالستي و تهبط منه على الهدف
تنفصل الراس عن جسم الصاروخ كمرحله ثالثه اثناء دخول الصاروخ للغلاف الجوي

.

وفي نفس الوقت الصاروخ بيقذف رقائق الومنيوم للتشويش على الرادار..... بالظبط زي المسيرات العراقيه ما بتعمل

.

المهم خلي الباتريوت كشف
.... الراس الحربي
.... و جسم الصاروخ
.... و رقائق الالمنيوم
بس الكمبيوتر داخ لان كل جسم له سرعة معينة
و الكمبيوتر راح يختار هدف فالصو اذا تقاربت سرعة الاجسام الثلاثة من بعضها البعض

.

و اثناء التجربة اطلقوا صاروخ ولكن اصاب الصاروخ رقائق الالمنيوم و صاروخ ثاني اصاب جسم الصاروخ اما الراس الحربي الي هو مساحته صغيرة فقد ضاع مابين الاهداف الاخرى

فئة شهاب تتميز بالقدرة على اطلاق عدة رؤوس معا

ارتفع الصاروخ الحسين ليبلغ مساره البالستي على ارتفاع 85 كم
بسرعه تتراوح بين 5 ماخ الى 8 ماخ
نتيجه استمرار الدفع بسبب زياده الوقود لقد كانت اولى هذه المشاكل هي ارتفاع درجه حراره الغلاف الخارجي للمقذوف
فكان لابد من حلول كقماش الكربون الأسود أو الكربون كربون
و بودر الالومينا
و حلول الجرافيت

.

كان دخول الصاروخ للغلاف الجوي نحو الهدف أنهمارا بسرعة تقارب 1.5 ماخ و هو أنقضاض شري نحو الهدف

.

.

ناتي الان الى استراتيجيه استخدام الصواريخ في حرب الكويت لقد نجح العراق في تظليل طائرات التحالف ونجح في اخفاء منصات صواريخه الجديده ولم تستطع قوات التحالف تدمير اي منصه اطلاق حقيقيه .
لقد صنع العراقيون منصات اطلاق مخادعه وكانت تملا بالمتفجرات ووقود الديزل لايهام الطيران انها منصات حقيقه بعد ان تنفجرولقد اكتشف المفتشون الدوليون بعد الحرب انه يصعب التفريق بين المنصات الحقيقيه والوهميه الا بعد الاقتراب مسافه 25 يارد من المنصات المزيفه.
وكانت المنصات الحقيقيه الجديده تمتاز بسرعه عاليه كونها منصات مقطوره بواسطه شاحنات مدنيه على عكس عربات الاطلاق القديمه من طراز Maz-543 التي لا تزيد سرعتها القصوى عن 60 كم\ساعه

.

علينا الاعتراف ان العراق لم يكن يملك من اسلحه الردع الحقيقيه سوى سرب طائرات سوخوي 24 وبطاريات السكود او الحسين وان نسبه نجاحات صواريخ االعراقيه كانت خمسين في المئه لانها كانت صواريخ مدفعيه لم تكن دقيقه التوجيه ولكنها صماء و لقد استغلت حرب هذه الصواريخ اعلاميا اكثر مما هي تعبويا صحيح انها احدثت اضرارا ماديه نقدر ان نصفها بالجيده حيث دمرت او الحقت اضرار بما يقارب 9000 منزل و شقه و منشأه بنسب متفاوته و كان الضرر المادي الذي يسببه الصاروخ الواحد للاقتصاد الاسرائيلي يفوق 250 مليون دولار و ايضا سببت هجره عكسيه من اسرائيل الى خارجها لمده خمس سنوات تلتها .

لقد نجحت هذه الصواريخ الصماء أو بالبلدي الطرشه في تقويض نظريه الامن الاسرائيلي و نجحت على المستوى الاعلامي و المستوى الامنى و لكنها عملياتيا كصواريخ دقيقه فشلت لان عمليه تطويرها كانت ناقصه او مستعجله اي انها كانت تلائم متطلبات حرب ايران و لكنها لم تلائم متطلبات حرب الكويت

المسيره طائرات مؤسسة ابن فرناس ذراع صدام الطويله



Figure 23. *Ibn Firnas Al Musayara-30.*



Figure 22. *Ibn Firnas Al Musayara-20.*

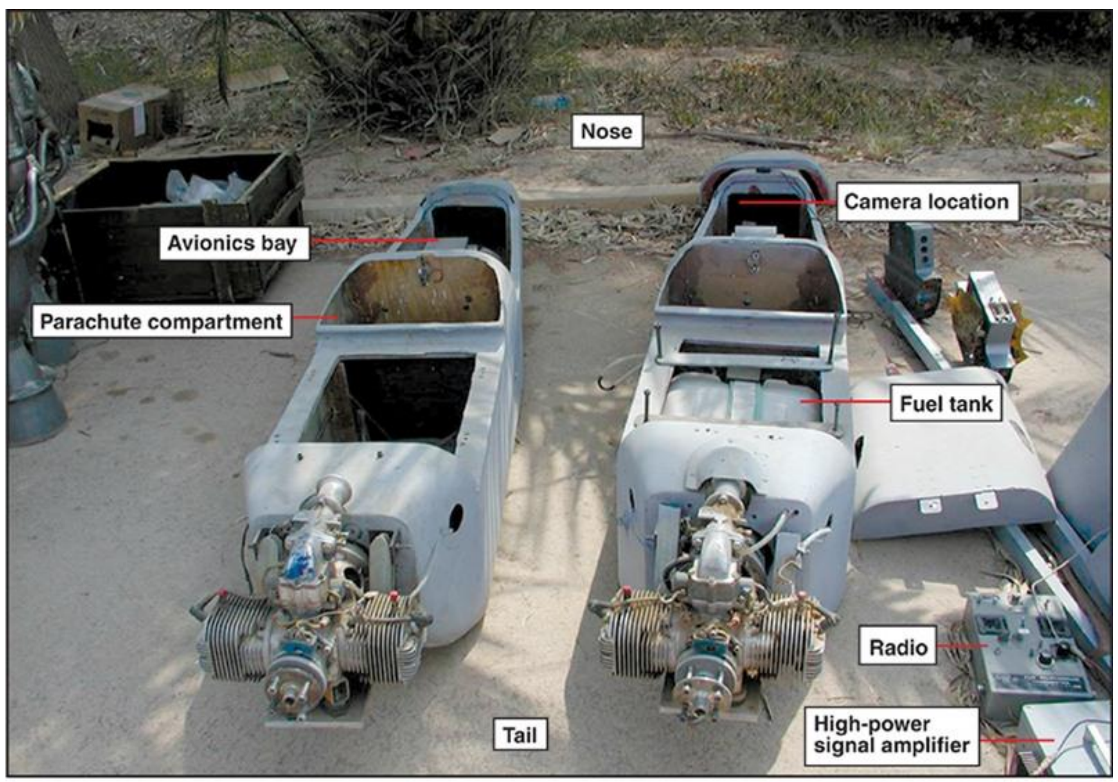


Figure 24. *Al Musayara-20 components.*

لا يمكن أن نقدر لمنظومة صواريخ العراق قوة عملها دون العمل المشترك بينها و بين هذه المسيرات الصغيره خاصة عندما يكون العمل في نطاق انتحاري 1200 كيلومتر

و هنا نظرة إلى دقة أصابة قبة ديمونه بصاروخ أبابيل كافيه أن تجعلنا نمعن التفكير جليت في مدي نجاعة تلك المنظومه

المواصفات العامة للطائره بدون طيار "مسيرة ٢٠"	
3.45م	طول
4.80م	جناحيها
0.95م	ارتفاع
116كجم	الوزن الإجمالي
80كجم	الوزن الفارغ
115كجم	الوزن الأقصى للإقلاع
170كم / ساعة	السرعة القصوى
3ساعات	أقصى وقت طيران
3000م	أقصى ارتفاع

حتى الطائرات الصغيره

المسيرة 20

في التسعينيات ، بدأ العراق أنتاج طراز مسيره من طراز UAVs) Arial) المصممة كطائرات بدون طيار بواسطة مؤسسة ابن فرناس

.

في 1997 عمل MRDC على مشروع اليمامة للطائرات بدون طيار ، والذي شكل الأساس للطائرات بدون طيار المحلية اللاحقة.

.

تألف طراز اليمامة من ثلاثة أجيال ، اليمامة 2 ، اليمامة 3 ، و اليمامة 4.
كانت الطائرات بدون طيار اليمامة 2 و 4 تعمل بمروحة دافعة بمحركات مكبس دافع.
كانت اليمامة 3 تعمل بالطاقة النفاثة ، باستخدام TS-21 توربو بداية من الطائرة الروسية Su-7 / FITTER.

.

في أواخر التسعينيات قامت شركة ابن فرناس العامة بنسخ تصميم اليمامة 2 ، و زيادة حجم ذراع الرافعة ، وإعادة تسميته بـ المسيرة 20 (المعروفة أيضًا باسم RPV-20 أو الطائرات بدون طيار 20)

.

.

.

.

كانت هذه أول طائرة بدون طيار ذاتية التحكم بالكامل ... و من أنتاج عراقي

ابن فرناس كانت تنتج ثلاثة طرز من الطائرات بدون طيار

.

كانت الأولى طائرة صغيرة من طراز RPV تُعرف باسم Sarab-1
تُستخدم فقط كهدف تدريبي لمدفعية الدفاع الجوي.
كان مدى صاروخ "سراب -1" = 1 كيلومتر ....

.

والثاني هو المسيرة 20
و هو أكبر حجماً ، و يعمل بمحرك سعة 342 سم مكعب
و يستخدم نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) التجاري لتحليق مسار طيران قابل للبرمجة

.

و الثالث كان يُعرف بالعامية باسم "الطائرة التي تزن 30 كيلوغرامًا" لأنه كان من المفترض أن تكون حمولتها 30 كجم.
كانت طائرة ابن فرناس "التي يبلغ وزنها 30 كيلوغراما" ، والمعروفة أيضًا باسم المسيرة 30 أو RPV-30 ، قادره على حمولتها 30 كجم

.

.

في خريف 2002 ، اختارت هيئة التصنيع العسكري (MIC) طائرة المسيرة 20 بدلاً من دخول القوات الجوية العراقية (المسماة الصقر العراقي) نظرًا لأدائها المتفوق بمدى مقداره 500 كم
تيم التحكم في الطائرة بدون طيار في بداية الأقلاع من قبل محطة التحكم الأرضية ، ثم تحول إلى الطيار الآلي بعد وقت قصير من الإقلاع و يظل الطيار الآلي حتى الهبوط.

كانت المسيره 20 رعبا حقيقيا للتفكير الاستراتيجي و التكتيكي الأمريكي
لأنه إذا اتخذت القيادة العراقية القرار
و إذا كان عدد الطائراتالمتاحه للمعركه مناسب
فإن هذه الطائرة بدون طيار لديها المدى و الحمولة و التوجيه و الاستقلالية اللازمة لاستخدامها كمنصة لإيصال أسلحة فتاكه غير تقليديه
فكان بامكانها ان تفتك فتكا بكل من تعمل ضده

في عام 1998بدأ نظام توجيه آخر للطائرة بدون طيار باستخدام نظام التحكم بالليزر
عندما بدأت شركة الرازي العامة لهيئة التصنيع العسكري العمل على نظام التحكم بالليزر لاستخدامه مع الطائرات بدون طيار.
عمل نظام التحكم بالليزر فقط كإشارة قيادة للوصلة الصاعدة و كرابط تحكم ثنائي الاتجاه
قام نظام التحكم بالليزر على متتبعًا بصريًا لتتبع الطائرة بدون طيار و الحفاظ على الليزر موجهًا إلى مستقبل الليزر الموجود على الطائرة بدون طيار
هكذا كان العراق قادرًا على إطلاق واستعادة الطائرات بدون طيار دون الإرسال في طيف التردد اللاسلكي
إن طبيعة الاتجاه في ضوء الليزر تجعل من المستحيل تقريبًا اكتشاف إشارات التحكم في الطائرات بدون طيار مما يحرم الخصم من المؤشرات
و يحذر من استخدام الطائرات بدون طيار عبر استخبارات الإشارات (SIGINT)
.
بالإضافة إلى ذلك ، فإن نظام التحكم بالليزر أكثر صعوبة بالنسبة للخصم في التشويش أو الانتحال

يبقى طيارات التشويش
و التنشين بالليزر المهمد
في عملية صاروخ سجين الذي دك بدقة 100% رأس قبة ديمونه فأخترقها برأسه الأرتجاجيه لينسف المفاعل نسفا
كانت عملا ابداعيا لمنظومة تكنولوجيه فائقه للعراق
و عملا تخطيطا متكاملا
صورته طائرات المسيره و عادت من حيث آتت


Alabid2.mp4

العابد

العابد
5 ديسمبر 1989 ، أطلق العراق صاروخاً بطول 25 متراً ، و هي المرحلة الأولى من "نظام إطلاق الأقمار الصناعية" ثلاثي المراحل ، .
صاروخ يزن 48 طناً ، و بقوة دفع إجمالية عند الإقلاع تبلغ 70 طناً.
.
لقد كان صاروخا من حزمة خزانات من خزانات الحسين مربوطه ببعضهم البعض.
تتألف المرحلة الأولية من ستة صواريخ سكود مجمعة و معدلة.
.
تتكون المرحلة الثانية أيضًا من ثلاثة صواريخ سكود
.
بينما كانت المرحلة الثالثة تحتوي على محرك SA-2. فقط
.
.
العبد صاروخ قدره
قادر على وضع الأقمار الصناعية ، التي يمكن استخدامها للاستطلاع والاتصالات والتحكم ، في مدار أرضي منخفض.
التقارير افادت بأن المرحلة الثالثة من الصاروخ دارت حول الأرض عدة مرات قبل أن تحترق عند العودة إلى الغلاف الجوي للأرض

.
.
.
.

أطلق العراق صاروخ SSM اسمه " تموز -1 " بمدى 2000 كيلومتر من قاعده متحركه جنوب غرب بغداد بـ 230 كم

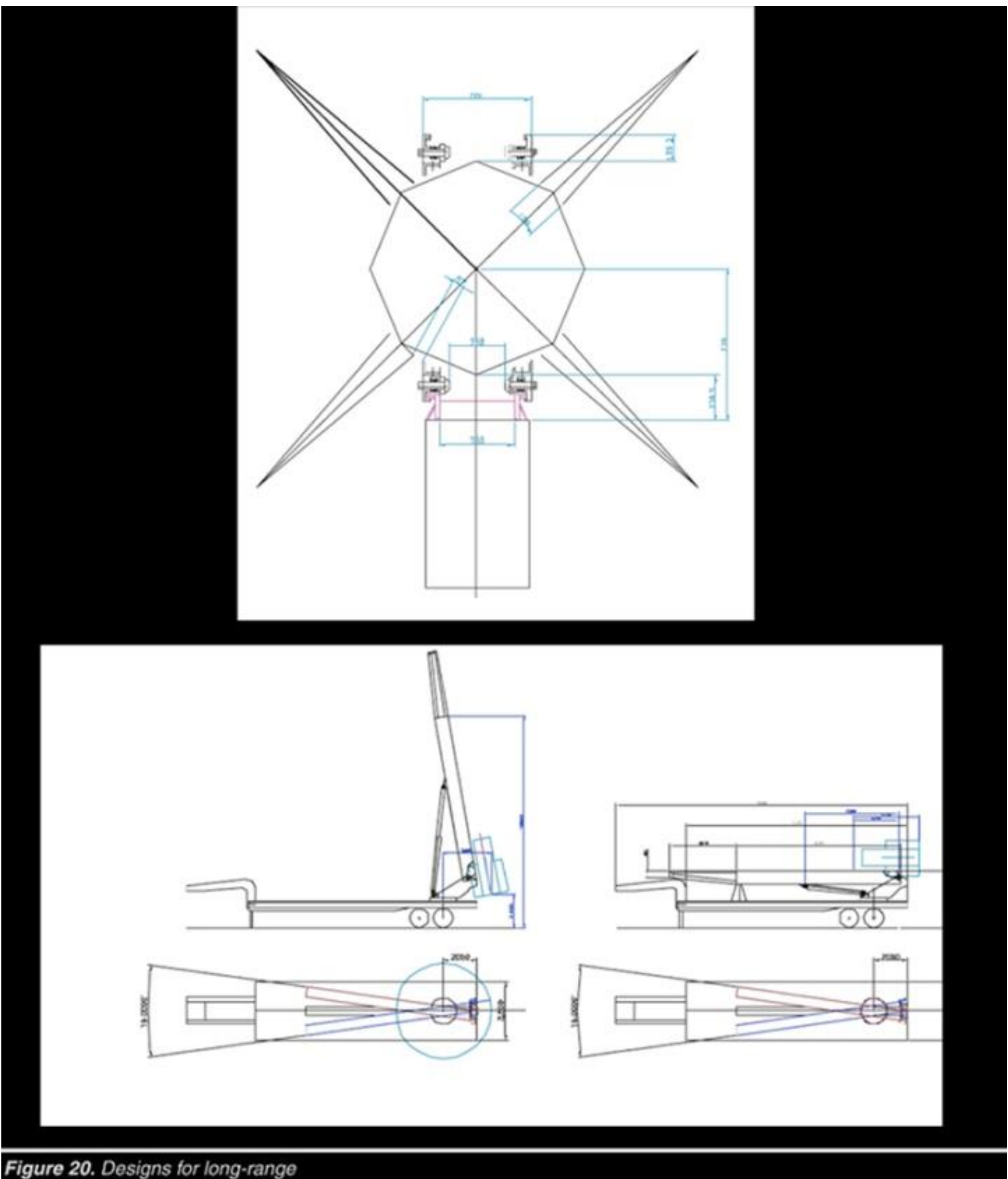


Figure 20. *Designs for long-range solid-propellant missile launcher.*

Figure 20. *Designs for long-range solid-propellant missile launcher.*


BAGHDAD: A missile transporter enters the Al-Taji military complex, some 20 kilometres north of here on Saturday, where Iraq and UN officials had said the banned Al-Samoud 2 missiles were to be destroyed.—AFP

بدر 2000
مشروع 395
كوندور الثاني

ابتداءً من عام 1984 أو 1985 ، بدأ العراق جهدًا تعاونيًا مع مصر والأرجنتين لتطوير نظام صاروخي عالي التقنية من مرحلتين مصمم لمدى يبلغ حوالي 1000 كيلومتر ، يسمى BADR 2000 في العراق ومصر و Condor II من قبل الأرجنتين . كان من المقرر بناء هذا الصاروخ أولاً كصاروخ على مرحلتين (تكنولوجيا الوقود الصلب).

بلغ طول النسخة ذات المرحلتين 10.30 متر وقطرها 0.80 متر ؛ كان يزن حوالي 4800 كيلوغرام. على عكس الأرجنتيني كوندور 2 ، الذي كان يحتوي على محرك يعمل بالوقود الصلب في المرحلة الأولى ومحرك يعمل بالوقود السائل في المرحلة الثانية ، فضل العراق محركات الوقود الصلب في كلتا المرحلتين. مع هذا التكوين ، من المفترض أن تكون الحمولة 350 كيلوغرامًا ، والمدى يقارب 1000 كيلومتر.

تمت مناقشة نسخة من ثلاث مراحل كتنوع في هذا ، حيث تم تجهيز المرحلتين الأولى والثانية بمحركات تعمل بالوقود الصلب والمرحلة الثالثة بمحرك سائل. ويجري مواصلة التطوير والإنتاج المستقبلي لمحرك الوقود السائل للمرحلة الثانية الأرجنتينية Condor-II بالترادف مع المشروع العراقي. هناك دليل على أنه يمكن تجهيز النسخة ذات المرحلتين بهذا المحرك كمرحلة ثالثة. ومن ثم فإن مثل هذا الصاروخ سيُخصص ليكون وسيلة توصيل فضائي لحمولات محدودة.

كان من المفترض أن يتم تنفيذ البرنامج بالتعاون الوثيق مع المنظمة الخاصة ، منظمة الجامعة العربية للتنمية الصناعية (ALIDO) ، ومقرها في بغداد. تعاقدت وزارة الدفاع المصرية مع ممولين من العراق مع الأرجنتينيين لإنتاج الصاروخ. كان على الأرجنتين أن تقدم تطوير موقع الإنتاج ، وكان على العراق تقديم التمويل ، وكان على مصر شراء التكنولوجيا. تعامل كونسورتيوم من الشركات الأوروبية في الغالب على أجزاء مختلفة من المشروع. شاركت أكثر من اثنتي عشرة شركة أمريكية بشكل مباشر في المشروع 395. تم استخدام المعدات والتكنولوجيا التي توفرها الشركات الأمريكية المشاركة في المشروع 395 لبناء جزء من البنية التحتية (مثل المباني والمرافق والتحصين ، إلخ) اللازمة للعراق لإنتاج كميات كبيرة من صاروخ كوندور 2.

كان التقدم بطيئًا ويرجع ذلك جزئيًا إلى الافتقار إلى التكنولوجيا المحلية والحاجة إلى الحصول سرًا على التكنولوجيا والمواد المستخدمة في إنتاج الصواريخ الباليستية في الخارج. بحلول عام 1987 أو أوائل عام 1988 ، أصبح العراق غير راضٍ عن الوتيرة البطيئة للمشروع ، ويشك في أن الشركاء قد يسحبون بعض المليارات المستثمرة. واجه العراق صعوبات مع الحكومات الموردة فيما يتعلق بتوفير الصواريخ وكذلك معدات الدعم والإنتاج. بعد تأخيرات في العقد وفي محاولة لاستلام بعض المواد المتعاقد عليها ، وقع العراق عقدًا آخر ، في

عام 1987 ، لتوفير 17 صاروخًا كاملاً من طراز BADR 2000 ومعدات دعم أرضي للصواريخ. سرعان ما أدرك العراق أنه لن يتلقى أيًا من الصواريخ المتعاقد عليها ، ولا معظم البنية التحتية المتعاقد عليها.
بحلول عام 1988 ، كان العراق يلعب دورًا أكبر بكثير في مشروع كوندور 2. في صيف عام 1988 ، تم القبض على عبد القادر حلمي في كاليفورنيا لنقله بشكل غير قانوني تكنولوجيا كوندور 2 إلى مصر. أنهى العراق العقود مع الحكومة الموردة في أواخر عام 1988. وأعلن العراق أنه حاول ، في بداية عام 1989 ، استكمال مشروع BADR 2000 بنفسه ، ولا سيما إنتاج محركات تعمل بالوقود الصلب. تقرر هذه المرة التعامل مباشرة مع الشركات الموردة أو وسطاءها ، وكذلك الاعتماد على القدرات المحلية. من خلال الهيئة الفنية للمشروعات الخاصة [TECO] ، والتي كانت إحدى الشركات التابعة لـ MIMI ، تم توقيع اتفاقيات مع العديد من المقاولين الأصليين الذين عملوا في الكونسورتيوم. في ذلك الوقت ، عينت TECO مشروع التعيين 395 لبرنامج Condor II. تلقى العراق بعض المواد والمعدات والتقنيات الإضافية في عامي 1989 و 1990.
كان للمشروع 395 ثلاثة مواقع على الأقل في العراق ، ولكل منها وظيفة مختلفة ورقم مشروع خاص بها. بالإضافة إلى ذلك ، تم إنشاء موقع للبحث والتطوير للصواريخ في شمال العراق. على الرغم من كل الجهود ، يبدو أن كوندور لم يتم إنتاجه بكميات كبيرة في الوقت المناسب لغزو الكويت في أغسطس 1990.
في هذا الجهد ، شيد العراق مرافق إنتاج متطورة واستورد معدات إنتاج عالية التقنية لتصنيع المرحلة الأولى من الوقود الصلب لهذا النظام.

الصمود صاروخ أرض أرض
=======================

بدأ انتاجه في عام 2001 ، خلفًا لجهود الصواريخ الباليستية التي تعمل بالوقود السائل في العراق في أوائل التسعينيات
باستخدام صاروخ أبابيل 100 - الذي عُرف فيما بعد باسم الصمود
.
الصمود كان منمذجا من صاروخ SA-2 أرض-جو (SAM)
و الذي حول على يد المصريين في حرب 73 لتطبيقات صواريخ أرض-أرض (SSM)
.
هذا النموذج هو نفسه القاهر 1 المصري له مدى يتراوح حول 150 كم نقصا و زياده وفقا لحمولة الرأس المتفجر
.
بمواصفات سكود



القاهر اقدم صاروخ مصري انتج في الستينات

الصاروخ "القاهر1" هو "سام -2"، ونظامه ثابت، و يمكن نقله من مكان إلى آخر
يسمى "سام-2" على الصاروخ الروسي "فولجا" والصيني"HQ-2 " والمصري المطور "طير الصباح"

كان اجدع تطور عمله العراق
هو صاروخه أبابيل 100 / الفتح
=====================
أول صاروخ باليستي بالوقود الجاف

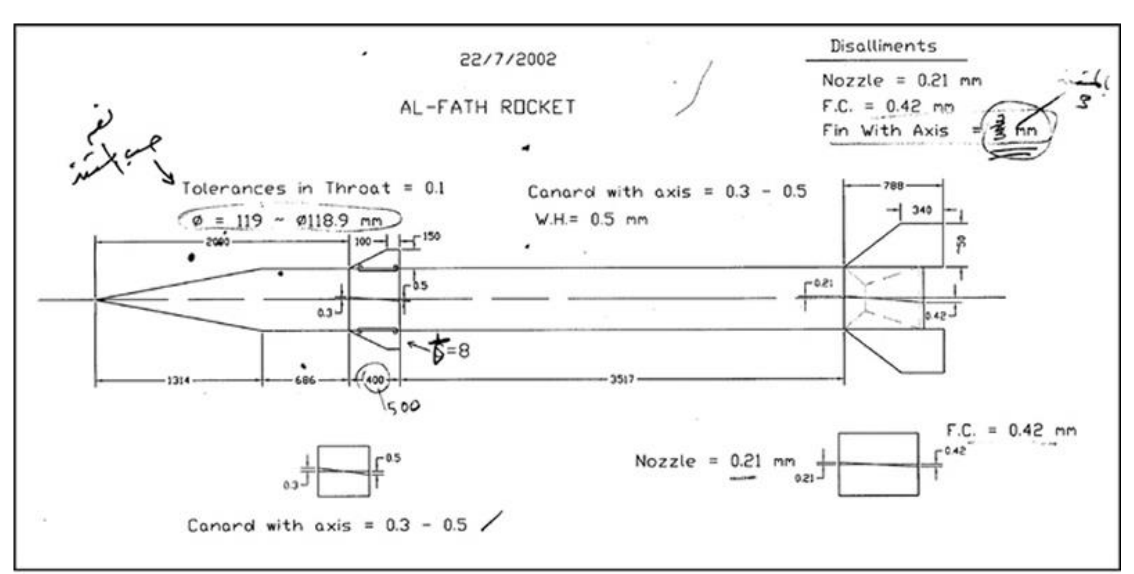


Figure 6. *Al Fat'h missile.*

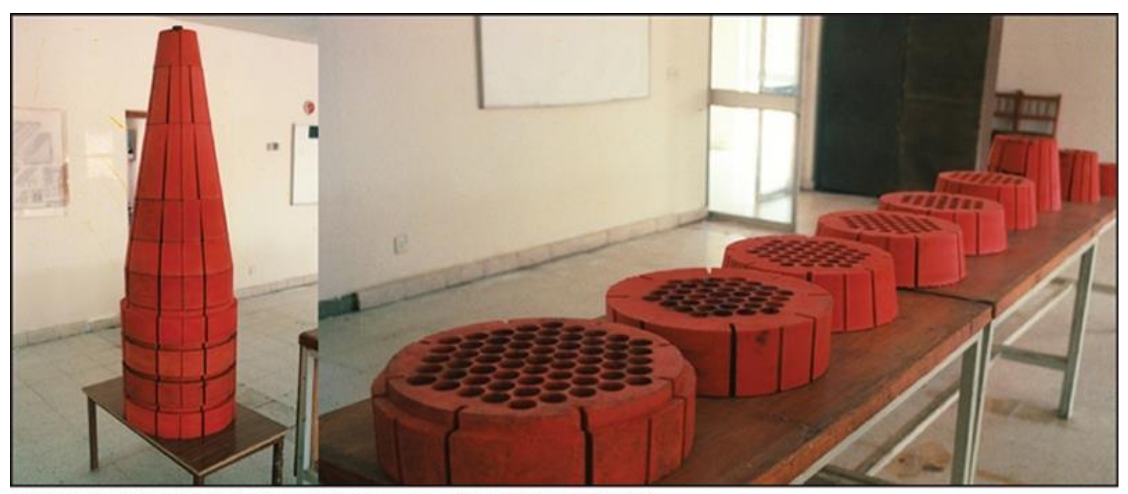


Figure 12. *Lightweight foam moldings used in the Al Fat'h warhead.*

دي حبوب السوبر بندق او اسطوانات الوقود الجاف
ده اسمه قرص خلية النحل
بتترص في الجسم ورا بعض
و تشتغل زي اي صاروخ قسامي قديم (فاكرينه بالسكر و نترات البوتاسيوم)



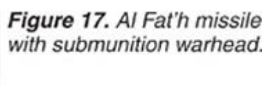


Figure 17. *Al Fat'h missile with submunition warhead.*

الأقاص بتترص في البدن و تكون الموتور
و لكل عمود اسطوانات نوزال او فتحة تنفيث
و بالتحكم في فتح و غلق فتحات التنفيث اقدر احرك الصاروخ زي ديل الطياره بالظبط



Figure 7. *Al Fat'h solid rocket motor.*

خزان الوقود و الفصل بين المراحل او الموتور و حجرة التوجيه أو بينهم و بين الرأس الحربي



ABABIL-100

أثناء الخدمه



وصلات الجسم في التصنيع



تفنيش مراحل الشغل
و تفنيش البدن بالكربون كربون و بودرة الألومينا

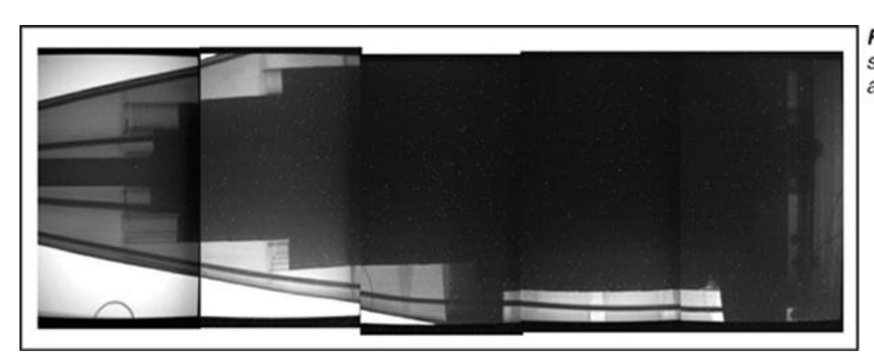


Figure 14. *X-ray of Al Fat'h submunitions warhead aeroshell.*

نظام تعبية الرأس الحربي
زي ما صوروه بالاشعه السينيه

كان أحد التطورات الرئيسية في الصناعة العسكرية العراقية هو أنظمة إطلاق الصواريخ المتعددة المراحل (MLRS).

المتغيرات المحلية من Luna-M (FROG-7A) امتد مداها من 70.000 إلى 90.000 متر. جرب العراق ثمانية أنواع مختلفة من MRLS باستخدام مجموعة واسعة من التقنيات من جميع أنحاء العالم للتوصل إلى نظام عراقي للإنتاج بالجملة والتصدير.

تم تطوير Ababil-50 ، مقدمة العراق لـ Ababil-100 ، في عام 1980 عندما وافق العراق ويوغوسلافيا على تطوير وإنتاج صاروخ مدفعي صغير في ساحة المعركة. أطلق على الصاروخ أبابيل 50 في العراق وأركان إم 87 في يوغوسلافيا. ألهمت Ababil-50 اهتمامًا بصواريخ تعمل بالوقود الصلب.

.

كانت جوهرة التاج في قدرة تصنيع MLRS العراقية هي نظام Ababil-100 [ABABEEL] المنتج محليًا ، والذي أعيدت تسميته فيما بعد بـ Al-Fat'h. استند هذا البرنامج جزئيًا إلى Ababil-50 ، بهدف أولي هو تحقيق مدى يصل إلى 100 كيلومتر. استمر البحث والتطوير في هذا البرنامج حتى عام 2002.

.

صاروخ أرض - أرض """ أبابيل او الفتح أو "J-1" او فهد """ كبها نماذج الفروق بينها ضيقه و شديدة الخصوصيه

ان منظومة الصواريخ 150 كيلو عند انشاء صاروخ العبد منها ستصبح صواريخ جباره

.

.

كل واحد صنايعي ادري بو رشته و اصول لعبته

واصل العراق العمل على نظامي الصواريخ البالستية قصيرة المدى التي يبلغ مداها أقل من 150 كيلومترًا
الوقود السائل الصمود والوقود الصلب أبابيل 100
في منشأة المأمون (جنوب غرب بغداد).

تركيبة الفتح الدافعة	
مجمع	٪ من الكتلة
فوق كلورات الأمونيوم (حجم جسيمات ٢٠٠ ميكرون)	35
فوق كلورات الأمونيوم (٥٠-٨٠ ميكرون حجم الجسيمات)	35
مسحوق الألمنيوم (<200 ميكرون حجم الجسيمات)	14
هيدروكسي بولي بوتادين منتهي(HTPB)	11-12
Dioctyl Azelate (DOZ) - أوDioctyl Adepate (DOA) -	3.5
أكسيد الحديديك	1
2،4-التولوين ثنائي أيزوسيانات(TDI)	~ 1
ثلاثي [١ - (٢ -ميثيل أزيريدينيل)] أكسيد الفوسفين(MAPO)	0.3

صاروخ الفهد
==========
الفهد 500
تم تصوير الفهد 500 بمدى مقصود يبلغ 500 كيلومتر.
تم عرضه في معرض بغداد للأسلحة عام 1989.

مشروع 144 / مشروع 1728
كان مشغول بتحقيق تقنية الذراه الطويله
لهذا ركز المشروع 144 على تعديل وإنتاج أنظمة الصواريخ
تم إسناد المشروع 144 إلى مؤسسة القياع العامة في بغداد.

.

إلى جانب المشروع التكميلي 1728 ، لتطوير وإنتاج محرك SCUD الأصلي
تم إسناد المشروع 1729 إلى مركز النصر العام للبحوث والتطوير ، التاجي بغداد

.

استندت استراتيجية الذراع الطويلة على أنتاج صاروخ عابر للقارات لتسليم آي حموله عبر صاروخ العابد

.

بلغ قطر رأي العابد عن قاعدة القرطاس قطر 1.25 متر
مع القدرة على حمولة لا تقل عن طن واحد

جنين / الفاو 200/150
===============
تعاونت هيئة التصنيع العسكري والبحرية العراقية وشركة الكرامة العامة
في أنتاج صاروخين مجنحين يطيران بعيدا عن الرادار قريبا من سطح الأرض و يصلح للتعامل مع الماء أرض /سطح
.
أعلن العراق في يوليو 1996 عن دخول صاروخ Al Faw 150/200 للخدمه
عن نموذج صاروخ كروز HY-2 المضاد للسفن.
.
الصاروخ جينين دخل الخدمه في أواخر عام 2001 و هو يماثل صاروخ كروز بمدى 1000 كيلومتر يعمل بالطاقة النفاثة
==================================
==================================
الفاو 200/150
===========
طورت المحركات باسم الكرامة
و صنعت تعديلات دافعة لزيادة مدى HY-2.
.
استخدم العراق كذلك محركات لها دافعات عالية الطاقة من طراز P-15 و C601 و C611 كبدائل لمحرك HY-2
.
.
قامت شركة الكرامة بتغيير الوقود المستخدم في HY-2 من TG-02 إلى AZ-11 عالي الطاقة (مزيج من 89 ٪ DETA و 11 ٪ UDMH)
تطلب التغيير تعديلات على مضخات وقود المحرك لتحسين نسب خليط الوقود / المؤكسد
.
كانت حمولة رأس الصاروخ نصف طن
==================================
==================================
مشروع صاروخ جينين
===============
في عامي 2001 و 2002 آجرى العراق تحويلا على صاروخ كروز HY-2 المضاد للسفن محولا إياه إلى صاروخ كروز للهجوم البري بمدى 1000 كيلومتر
ساهمت البرمجه الكمبيوتريه وهندسة المحركات و الوقود بتحقيق المدى الفعال للصاروخ
==================================
==================================
تضمن المفهوم الأولي تعديل HY-2 عن طريق استبدال نظام الدفع المسير بمحرك مروحي توربيني معدل للحفاظ على رحلة بحرية ، والتي من شأنها القضاء على خزانات المؤكسد وتمكين مدى أطول بكثير مع تحويل محركات المروحية الفائضة لإنتاج الدفع بدلاً من عزم الدوران.
هكذا تم تحول نظام الدفع الخاص بصاروخ كروز جينين HY-2 من صاروخ يعمل بالطاقة إلى محرك نفاث باستخدام محركات طائرات هليكوبتر
.
توربينات الهليكوبتر "Mi-8 "TV-2 المعدلة انتجت قوة دفع بدلاً من عزم الدوران.
.
مهندسوا ابن فرناس عدلوا العمود التوربيني إلى التوربيني النفاث بإزالة الأجزاء الساكنة) الدوارات)
.
استبدال نظام التوجيه HY-2 في النهاية بجهاز GPS من صاروخ R-40 (AA-6) ، والذي يستخدم ثلاثة مقاييس تسارع وثلاثة جيروسكوبات.

الوقود الصلب الدافع لصاروخ العبور	
٪ من الكتلة	مجمع
35	فوق كلورات الأمونيوم (حجم جسيمات ٢٠٠ ميكرون)
35	فوق كلورات الأمونيوم (٥٠-٨٠ ميكرون حجم الجسيمات)
14	مسحوق الألمنيوم 200 (ميكرون حجم الجسيمات)
11-12	هيدروكسي بولي بوتادين منتهي (HTPB)
3.5	- Dioctyl Azelate (DOZ) أو Dioctyl Adepate (DOA) -
1	أكسيد الحديديك
~ 1	2،4- التولوين ثنائي أيزوسيانات (TDI)
0.3	ثلاثي [١- (٢-ميثيل أزيريدينيل)] أكسيد الفوسفين (MAPO)

صاروخ العبور
==========

العبور مثله مثل نظام صواريخ أرض/ جو (S-300 - SAM)
فالعبور إذا هو منومة متكاملة من : الرادار و القاذفة و الدعم الأرضي.

.

و هو ما لا يمنع العراق من تحويل العبور إلى صاروخ أرض / أرض SSM بناءً على نجاحه السابق في تحويل SA-2 / Volga إلى SSM ، فلقد امتلك العراق التقنيات اللازمة لتنفيذ ذاك

.

.

كان محرك صاروخ Al 'Ubur محركا من الوقود الصلب كما محركات الفتح
بلغ طول الصاروخ 4.5 م بقطر نصف متر
========================
========================

كان نظام Al 'Ubur SAM نظامًا معقدًا للغاية مع باحث رادار متكامل ، ورادار صفيف مرحلي ، ويتم التحكم فيه عبر وصلات صاعدة للاتصالات ووصلات هابطة مدمجة في أشكال موجة الرادار.
تم تصميم روابط الاتصال والرادار من قبل شركة الميلاد العامة.

.

دعا تصميم Al 'Ubur إلى وجود حزام أسفل INS مع رادار متكامل لتوجيه المحطة
كان نظام G&C نموذج سوفيتي من R-40 (AKRID / AA-6) AAM

.

صُمم صاروخ العُبر لحمل رأس حربي متشظي وزنه من 176 إلى 180 كجم.